

BAB IX

DISKUSI DAN KESIMPULAN

IX.1. Diskusi

High fructose Corn Syrup (HFCS) merupakan hasil olahan dari biji jagung melalui proses hidrolisis secara enzimatik. Sirup ini banyak digunakan baik sebagai bahan baku maupun bahan pembantu dalam industri makanan dan minuman seperti : industri permen, industri fermentasi, industri minuman ringan, dan lain-lain.

Salah satu keunggulan sirup fruktosa dibanding pemanis lainnya adalah tingkat kemanisan yang lebih tinggi, yaitu 2,5 kali gula sukrosa yang saat ini banyak beredar di pasaran. Di Indonesia sendiri, produk HFCS diolah kembali untuk menghasilkan pemanis rendah kalori yang dapat langsung dikonsumsi dalam rangka program diet masyarakat.

Prarencana pabrik *High fructose Corn Syrup* (HFCS) ini dapat ditinjau kelayakannya dari beberapa segi, antara lain :

IX.1.1. Segi Proses

Proses pembuatan HFCS ini menggunakan metode hidrolisis enzimatik untuk memperoleh sirup glukosa, dilanjutkan dengan proses isomerisasi untuk menghasilkan sirup jagung berkadar fruktosa tinggi. Enzim yang digunakan berupa enzim α amylase, glukamilase, dan glukosa isomerase yang bekerja secara spesifik untuk mengkatalisis sekaligus menkonversi bahan baku menjadi produk HFCS sesuai keinginan. Berbeda halnya dengan proses hidrolisis asam yang bekerja secara acak (tidak spesifik), sehingga produk yang dihasilkan banyak mengandung produk samping (*impurities*), sehingga proses pemurnian menjadi lebih kompleks.

IX.1.2. Segi Lokasi

Pabrik HFCS ini didirikan di daerah Mojokerto, dengan pertimbangan kemudahan mendapat bahan baku biji jagung serta kedekatan dengan salah satu area distribusi, yaitu Kota Surabaya. Lokasi pabrik dekat dengan jalan raya yang dapat menunjang kelancaran pengiriman bahan baku dan pemasaran produk.

IX.1.3. Segi Peralatan

Karena produk yang dihasilkan adalah jenis produk makanan, maka semua peralatan menggunakan material yang aman untuk makanan yaitu *stainless steel*. Alat – alat proses yang berupa tangki dan pompa dapat dengan mudah dipesan melalui supplier dalam negeri sehingga tidak diperlukan biaya bea masuk. Selain itu apabila ada kerusakan dan diperlukan penggantian *spare part*, maka pabrik dapat langsung memesan *spare part* tersebut ke supplier yang bersangkutan sehingga barang yang rusak dapat segera diganti.

IX.1.4. Segi Ekonomi

Segi ekonomi merupakan faktor yang tidak kalah penting dibanding dengan faktor-faktor lain. Analisa ekonomi diperlukan untuk mengetahui apakah pabrik HFCS ini menghasilkan keuntungan yang setara dengan modal awal atau tidak. Analisa ekonomi untuk pabrik HFCS ini dilakukan dengan metode linear dan *Discounted Cash Flow*. Hasil analisa tersebut menyatakan bahwa :

- Waktu Pengembalian Modal (POT) baik sebelum maupun sesudah pajak, dengan metode *Discounted Cash Flow* berkisar antara 2 tahun 1 bulan hingga 2 tahun 10 bulan masih dibawah syarat maksimum untuk pendirian pabrik, yaitu waktu maksimum 5 tahun.
- Titik Impas (BEP) untuk metode *Discounted Cash Flow* adalah 34,74%
- Laju pengembalian modal (Rate of Return) baik sebelum pajak maupun sesudah pajak berada diatas bunga bank. Hal ini berarti modal yang digunakan untuk pendirian pabrik masih lebih menguntungkan daripada disimpan di bank.

XI.2. Kesimpulan

Prarencana Pabrik *High fructose Corn Syrup* (HFCS) layak untuk didirikan baik ditinjau dari segi teknis maupun dari segi ekonomi.

Ringkasan:

- | | |
|-----------------------|-------------------------------|
| a) Proses | : Proses hidrolisis enzimatis |
| b) Prarencana operasi | : Batch, 300 hari kerja/tahun |
| c) Kapasitas | : 45 ton HFCS/hari |

- d) Produk Utama : *High fructose Corn Syrup* (HFCS)
- e) Bahan baku : biji jagung dan enzim (α amylase, glukoamilase, dan glukoisomerase)
- f) Utilitas :
- Air = 22,0066 m³/hari
 - Steam = 640,0219 kg/hari
 - Listrik = 194,3845 kW
 - Bahan bakar (solar) = 3,3843 m³/bulan
- g) Lokasi pabrik : Mojokerto, Jawa Timur
- h) Jumlah tenaga kerja : 160 orang
- i) Luas lahan : 7700 m²
- j) Metode analisa ekonomi yang digunakan adalah metode *Discounted Cash Flow*. Hal ini didasarkan pada pertimbangan bahwa prosedur untuk memperoleh hasil analisa dengan metode *Discounted Cash Flow* lebih terperinci, spesifik, dan mendekati kondisi pabrik, dengan memperhitungkan faktor-faktor krusial yang umumnya sangat menentukan kelayakan pendirian pabrik.
- k) Hasil analisa ekonomi dengan metode *Discounted Cash Flow*

Modal Tetap (FCI)	Rp 20.748.572.851
Modal Kerja (WCI)	Rp 12.512.117.372
Biaya produksi total (TPC)	Rp 75.949.303.879
Penjualan per tahun	Rp 102.692.736.701
ROR sebelum pajak	40,46%
ROR sesudah pajak	27,81%
ROE sebelum pajak	57,61%
ROE sesudah pajak	39,67%
POT sebelum pajak	2 tahun 1 bulan
POT sesudah pajak	2 tahun 11 bulan
BEP	34,94%

Dari hasil analisa ROR dan ROE di atas didapatkan hasil persentase di atas bunga bank (asumsi bunga bank = 18%/tahun). Pabrik secara umum harus mampu mengembalikan modalnya dalam waktu 5 tahun. Dari hasil perhitungan POT, ternyata modal dapat kembali dalam waktu kurang dari 5 tahun. Selain itu harga BEP yang didapat juga kurang dari 50%. Hal ini sangat menguntungkan karena pihak bank hanya memberikan pinjaman modal bagi perusahaan yang memiliki

harga BEP di bawah 60%. Dengan harga BEP 34,94%, maka perusahaan akan lebih mudah memperoleh pinjaman dari bank sehingga proses produksi dapat berjalan dengan lancar. Dari aspek-aspek di atas dan dari hasil analisa ekonomi dapat disimpulkan bahwa pabrik ini layak untuk didirikan.



DAFTAR PUSTAKA

1. [http ://yongkikastanyaluthana.wordpress.com/category/produksi-high fructose-corn-syrup-hfs-secara-enzimatis/](http://yongkikastanyaluthana.wordpress.com/category/produksi-high-fructose-corn-syrup-hfs-secara-enzimatis/)
2. Winarno, F. G., 1984, “*Kimia Pangan dan Gizi*”, hal 15-49, PT Gramedia, Jakarta
3. <http://www.ciptapangan.com/index.php?action=view&id=2719&module=newsmodule&src=%40random43fa902a3297e>
4. Subandi, Inu G., Hermanto, 1998, JAGUNG Teknologi Produksi dan Pascapanen, Pusat Penelitian dan Pengembangan Tanaman Pangan, Bogor.
5. Inglett, G. E. 1987. Kernel, Structure, Composition and Quality. Ed. Corn:
6. Culture. Processing and Products. Avi Publishing Company, Westport.
7. Ullmann’s, 1991, Ullmann’s Encyclopedia of Industrial Chemistry, vol.A.6, 5ed., p.96; 99-100; 103-104, VCH Publisher., New York.
8. (<http://ianrpubs.unl.edu/fieldcrops/g1115.htm>)
9. K. Murray, Robert, dkk. 2003. Biokimia Harper. Jakarta: Penerbit Buku Kedokteran EGC.
10. Kirk, R.E. and Othmer, D.F., 1954, “Encyclopedia of Chemical Technology”, vol 21, pp. 496-504, The Interscience Encyclopedia, Inc., new York.
11. Patterson, J.I., R.R. Brown, H. Linkswiler, dan A.E. Harper. 1980. Excretion of tryptophanniacin metabolites by young men: Effects of Tryptophan, Leucine and Vitamin B6 intakes. Am. J. Clin. Nutr., 33: 2157-2167.
12. Sardesai, V. 2003. Introduction to clinical nutrition. New York: Marcel Dekker Inc., 339-354.
13. www.elmhurst.edu/~chm/vchembook/548HFsyrup.html
14. (www.elmhurst.edu/~chm/vchembook/548HFsyrup.html)
15. CHEREMISINOFF, Nicholas P., 2000 “Handbook of Chemical Processing Equipment”

16. Boston, MA: Butterworth-Heinemann. A member of the Reed Elsevier group. ISBN: 0-7506-7126-2. 558p
17. <http://www.hfcsfacts.com/Corn-Refiners-Welcome-FDA-Clarification-That-High-Fructose-Corn-Syrup-Can-Be-Labeled-Natural.html>
18. http://www.bb_pascapanen@litbang.deptan.go.id
19. <http://www.ehponline.org/members/2005/8711/8711.pdf>
20. <http://archive.gao.gov/d4t4/130780.pdf>
21. BPS dan Direktorat Jenderal Tanaman Pangan. 2006. Statistik Indonesia dan perdagangan luar negeri.
22. Departemen Pertanian. 2007. Badan Pusat Statistik dan Direktorat Jenderal Tanaman Pangan. www.deptan.go.id. 2007
23. Groggins, P. H., 1958, "Unit Processes in Organics Synthesis", 5 ed., pp 750-783, McGraw-Hill Kogakusha Co. Ltd., Tokyo
24. www.google.co.id/search?hl=id&q=wet+milling%2Bcorn&meta=
25. Aehle, W., 2004, "Enzymes in Industri-Production and Applications", 2nd ed., pp.1994-1999, Wiley-VCH Verlag GmbH&Co.KG&A Publisher., New York.
26. <http://www.google.co.id/search?q=produktivitas+high+fructose+corn+syrup+di+Indonesia&hl=id&sa=2>
27. Tjokroadikoesoemo, P. S. , 1986, "HFS dan Industri ubi kayu lainnya", Gramedia, Jakarta.
28. <http://www3.interscience.wiley.com/journal/119571415/abstract?CRETRY=1&SRETRY=0>
29. <http://www.ciptapangan.com/index.php?action=view&id=2719&module=newsmodule&src=%40random43fa902a3297e>
30. <http://www.google.co.id/search?hl=id&q=kinetics+of+caramelization&start=50&sa=N>
31. Ulrich, G.D., *A GUIDE TO CHEMICAL ENGINEERING PROCESS DESIGN AND ECONOMICS*. 1984. New York: John Wiley & Sons, Inc.
32. Geankoplis, C.J., *Transport Processes and Separation Process Principles (Includes Unit Operations)*, ed. Fourth. 2003, New Jersey: PRENTICE HALL.

33. Severn, W.H., and Degler H.E., *Steam, Air and Gas Power*. 5th ed. 1954, New York: John Wiley & Sons Company.
34. Perry, R.H., and Green, D., *Perry's Chemical Engineering Handbook*, ed. THIRD. 1956, New York: McGraw-Hill Company, Inc.
35. Powel, S.T., *Water Conditioning for Industry*. 1954, New York: McGraw-Hill Book Company, Inc.
36. Brownell, L.E., and Young, E.H., *Process Equipment Design*. 1959, New York: John Wiley & Sons, Inc.
37. Peters, M.S., and Timmerhause, K.D., *PLANT DESIGN AND ECONOMICS FOR CHEMICAL ENGINEERS*, ed. FOURTH. 1991, Singapore: McGraw-Hill Company, Inc.
38. Perry, R.H., and Green, D., *Perry's Chemical Engineering Handbook*, ed. SEVENTH. 2001, New York: McGraw-Hill Company, Inc.
39. Tchobanoglous, G., Theisen, H., and Vigil, S.A., *INTEGRATED SOLID WASTE MANAGEMENT ENGINEERING PRINCIPLES AND MANAGEMENT ISSUES*. 1993, Singapore: McGraw-Hill Book Company, Inc.
40. McCabe, W.L., Smith, J.C., and Harriot, P., *UNIT OPERATIONS OF CHEMICAL ENGINEERING*, ed. FOURTH. 1985, Singapore: McGraw-Hill Company, Inc.
41. Kern, D.Q., *PROCESS HEAT TRANSFER*. 1981, Singapore: McGraw-Hill Book Company, Inc.
42. Joshi, M.V., *Process Equipment Design*, ed. 2nd. 1981, Bombay: McGraw-Hill Book Company, Inc.
43. Treybal, R.E., *MASS-TRANSFER OPERATIONS*. 1981, Singapore: McGraw-Hill Book Company, Inc.
44. Perry, R.H., and Green, D., *Perry's Chemical Engineering Handbook*, ed. FIFTH. 1984, New York: McGraw-Hill Company, Inc.
45. Honig, Pieter, 1953, "Principles of Sugar Technology volume I", Elsevier Press, New York
46. Honig, Pieter, 1959, "Principles of Sugar Technology volume II", Elsevier Press, New York

47. Hugot, E., 1986, "Handbook of Cane Sugar Engineering", 2nd edition, Elsevier Publishing Company, Amsterdam

